

Vysoká škola Báňská – Technická Universita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Zavádění nové technologie v potravinářském podniku

**The Introduction of new Technologies in the Food
Company**

Student: Bc. Jan Zetek

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vladimíra Schindlerová

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jan Zetek**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T002 Strojírenská technologie
Specializace: 10 Technologický management
Téma: **Zavádění nové technologie v potravinářské podniku**
The Introduction of new Technologies in the Food Company

Zásady pro vypracování:

1. Teoretický úvod do problematiky.
2. Analýza současného stavu.
3. Identifikace problémů.
4. Návrh řešení.
5. Zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

ZELENKA, A., Král, M. *Projektování výrobních systémů*. 1995, ISBN 80-01-01302-2.
LÍBAL, V. a kol. *Organizace a řízení výroby*. ANTL Praha, 1989, ISBN 80-03-00050-5
MUTHER, R., HAGANÄS, K. *Systematické navrhování manipulace s materiálem*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1973. 129 s.
HLAVENKA, B. *Projektování výrobních systémů: technologické projekty*. 3. vyd. Brno : CERM, 2005. ISBN 80-214-2871-6
ČSN ISO 690 *Bibliografické citace. Obsah, forma a struktura*. Praha: Český normalizační institut, 1996. 32s.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Vladimíra Schindlerová**


Konzultant diplomové práce: Ing. Jaroslav Vévoda

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012


prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 17. 5. 2012

.....


podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, же Высoкá школа ба́ньскá – Техни́кá универзи́та Остра́ва (да́ле же́н „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было сjeднáно, же с VŠB-TUO, в пpипаде́ зáјму з její strany, узавpу лицен́ни́ сmlouvu s оpáвнéні́м užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- было сjeднáно, же užít své dílo – дипломовоу páци́ nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je оpáвнéна в таковéм пpипаде́ ode mne požadovat ppíméренý ppípě́vek на úhpaду nákladů, které byly VŠB-TUO на vytvoření díla vynaloženy (až do její́ch skutečné výše).
- беру на ве́доміі, же оdevздáні́м své páце́ souhlasím se zveřejněníм své páце́ podle zákona č.111/1988 Sb., о vysokých školách a о změně a doplnění dalších zákonů (zákon о vysokých školách), ve znění pozdějších ppedpisů, bez ohledu на výsledek její обhаjобы,

V Ostravě: 17. 5. 2012



podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Bc. Jan Zetek

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Valašské Meziříčí, Krásno nad Bečvou

Růžová 199

Vsetín

757 01

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

ZETEK, J. *Zavádění nové technologie v potravinářském podniku : diplomová práce.* Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2012, 55 s. Vedoucí práce: Schindlerová, V.

Diplomová práce se zabývá zavedením zcela nové technologie ve společnosti Mlékárna Valašské Meziříčí, spol. s r.o. Jedná se o nákup stroje na vlastní vyfukování PET lahví o různých objemech, které si společnost v současné době nechává vyfukovat od externí firmy a poté na vlastní náklady dovážet. Tento způsob výroby je pro firmu značně nákladný, neekonomický, relativně nehygienický a společnosti značně zvyšuje náklady na vlastní výrobu. Z těchto důvodů je nákup nové technologie výroby pro firmu nutností. Dále bylo provedeno zhodnocení celého projektu z hlediska technických možností a ekonomického dopadu na společnost.

ANNOTATION OF MASTER THESIS

ZETEK, J. *The Introduction of new Technologies in the Food Company : Master Thesis.* Ostrava : VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2012, 55 p. Thesis head: Schindlerová, V.

The thesis deals with the introduction of new technologies in the company of Dairy in Valašské Meziříčí, spol. s r.o. is the purchase of machines for your own PET bottles of different volumes, which the company currently blowing leaves from an external company and then at its own cost to import. This production method is for a company highly expensive, uneconomical, relatively messy and considerably increases the costs of production. For these reasons, the purchase of new production technology for the firm. It was also carried out an evaluation of the entire project in terms of technical possibilities and economic impact on society.

OBSAH

Seznam použitého značení	7
Úvod	8
1 Teoretický úvod do problematiky	9
2 Analýza současného stavu	15
2.1 Popis společnosti	15
2.2 Zkušenosti s vedením projektů	15
2.3 Přehled již provedených investic:	16
2.4 SWOT analýza podniku	17
2.5 Servisní a záruční služby	18
2.6 Konkurence	19
2.7 Stávající technologie výroby	20
2.7.1 Kapacita pracoviště	22
3 Identifikace problému	24
3.1 Zjištění problému	24
3.1.2 Náklady na svoz již vyfouklých PET lahví	25
3.1.3 Hygiena	26
3.2 Požadavky na výrobní proces	26
4 Návrh řešení	27
4.1 Požadavky na nový stroj	27
4.2 Kvalifikační předpoklady uchazeče	27
4.3 Stručný popis strojů	28
4.3.1 Nabídka 1	29
4.3.2 Nabídka 2	30
4.3.3 Nabídka 3	31
4.4 Výběr stroje	32
4.4.1 Vyhodnocení nabídek vícekritériálním rozhodováním	32
4.4.2 Stanovení koeficientů významnosti metodou porovnání v trojúhelníku párů	33
4.4.3 Vícekritériální rozhodování – metoda vážených dílčích pořadí	38
4.4.4 Vícekritériální rozhodování – metoda PATTERN	41
4.5 Celkové úspory	44
4.6 Dotace SZIF	45
4.7 Předpokládaný časový harmonogram investic	46
4.8 Návratnost investice	46
4.9 Dispoziční návrh umístění stroje	47
4.9.1 Materiálové toky	48
5 Zhodnocení přínosu práce	50

Závěr.....	51
Seznam použité literatury	52
Seznam obrázků, tabulek a grafů	53
Seznam příloh	55

Seznam použitého značení

A	počet dnů sobot a nedělí	[dny]
B	počet dnů placených svátků	[dny]
B_j	koeficient významnosti jednotlivých kritérií	[-]
B_{jN}	normovaný koeficient významnosti	[-]
C	počet dnů dovolené	[dny]
D_r	počet pracovních dnů v roce	[dny]
E_{de}	efektivní časový fond pracovníka	[h/rok]
E_{se}	využitelná kapacita pracoviště	[h/rok]
G	počet dnů pracovní neschopnosti a obecných překážek v práci	[dny]
g	počet vzájemně zaměnitelných pracovišť	[-]
h	počet pracovních hodin za směnu	[h]
h_{bj}	hodnota kritéria fiktivní varianty	[-]
h_{ij}	hodnota i-té varianty j-tého kritéria	[-]
I_{ij}	index potřebný k porovnání s bazickou variantou	[-]
J	jednorázový náklad	[Kč]
K	pořadí významnosti se zohledněným koeficientem významnosti	[-]
j	ztráty způsobené poruchami stroje	[h]
L	roční ušetřené náklady	[Kč]
m	počet kritérií	[-]
N	počet párů v tabulce trojúhelníku párů	[-]
p	počet expertů	[-]
P_j	součet dílčích pořadí	[-]
s	směnnost pracoviště	[směna]
S_j	relativní užítlost varianty	[-]
T_n	doba návratnosti, návratnost investice	[rok]
z	počet nevyhnutelných časových ztrát	[%]
z_{ij}	porovnání variant s variantou bazickou pro kritéria výnos a náklad	[-]
γ_{kj}	počet bodů přiřazených k-tým expertem j-tému kritériu	[-]

Úvod

Každá potravinářská společnost v současné ekonomické situaci hledá způsob, jak co nejvíce snížit náklady na vlastní výrobu a tím zvýšit svou konkurenceschopnost a zisk společnosti. Jak ale těchto cílů dosáhnout?

Jako jedna z možností, jak dosáhnout lepších výkonů při požadované kvalitě výrobků a současném snižování nákladů se jeví nákup nové technologie výroby. Nová technologie dokáže firmě poskytnout konkurenční výhodu při současném snížení výrobních nákladů. Snížení nákladů výroby firmě dovolí snížit cenu výrobku a proniknout na nové trhy a získat nové zákazníky.

Nákup zcela nové technologie by měl být předem důkladně promyšlen a zhodnocen po stránkách, které budou mít dopad na technickou a ekonomickou úroveň výroby.

Cílem práce je zavést novou technologii výroby do potravinářské společnosti. Tato nová technologie bude mít vliv na efektivitu výroby, zlepší hygienické podmínky při výrobě a sníží náklady výroby. Technologie by měla v budoucnu společnosti poskytovat požadované výkony a tím pádem vyšší zisky. Tento návrh bude následně zhodnocen jak z hlediska technického, tak z hlediska ekonomického dopadu na společnost.

1 Teoretický úvod do problematiky

Diplomová práce se zabývá návrhem zavedení nové technologie do stávajícího výrobního procesu. Konkrétně se jedná o nákup technologie na vyfukování PET lahví. Pro pochopení řešené problematiky jsou v úvodu uvedeny pojmy, nutné k pochopení řešeného tématu.

Výroba [5, 7]

Výrobou se rozumí sled činností, které jsou určené pro výrobní, společenskou a individuální spotřebu. Z technického hlediska je výrobní proces přeměna vstupních surovin a materiálů za přímé účasti pracovní síly s pomocí investičního a oběžného majetku ve výsledný výrobek. Výroba je proces přetváření zdrojů ve výsledný produkt.

Výrobní proces

Výrobní proces je tvůrčím technickým a společenským procesem, jehož funkcí je tvorba materiálních hodnot. Je hlavní činností výrobních jednotek, zahrnující veškeré operace, které souvisí s přeměnou surovin a materiálu v hotové výrobky.

Typy výroby

Typ výroby je určen především množstvím a počtem druhů výrobků vyráběných ve výrobní jednotce. Rozeznáváme tyto typy výroby:

- Kusová
- Sériová
- Hromadná

V našem případě se jedná o výrobu **hromadnou**.

Hromadná výroba

Hromadnou výrobou se rozumí výroba jen jednoho nebo několika málo druhů výrobků při velkém množství produkce. Je zde vysoká míra opakovanosti s relativně dlouhou ustáleností výroby stejných výrobků. Využívají se jednoúčelové stroje velké výkonnosti a jednotlivá pracoviště bývají vysoce specializovaná. Pracovníci nemusí mít vysokou kvalifikaci.

Technologie výroby

Technologie výroby je způsob, kterým pracovníci za pomoci investičního majetku přetvářejí vstupy a materiál ve finální výrobek.

Investiční činnost podniku [6]

Investováním se rozumí vynakládání zdrojů za účelem získání užité hodnoty, která je očekávána v delším časovém období. Investování je charakterizováno velkou odpovědností a rizikem. Jde o zacházení s dlouhodobým kapitálem.

Dělení investic:

Věcné investice – zde se jedná o vložení peněžních prostředků do nákupu nového majetku popř. na zhodnocení majetku stávajícího.

Finanční investice – vložení dočasně volných peněžních prostředků do nákupu cenných papírů, pozemků, které podnik nepotřebuje ke své činnosti, ale které mu přinesou v budoucnu finanční výnosy.

Vícekriteriální rozhodování [1]

Rozhodování použijeme k vybrání jedné varianty, nebo několika variant ze seznamu v dané situaci potenciálně realizovatelných variant. Většinou se požaduje, aby rozhodnutí vedlo k optimální variantě.

Metody stanovení koeficientu významnosti

- metodou známkování
- metodou pořadí
- metoda porovnání v trojúhelníku párů
- normovaný koeficient významnosti

V našem případě je použita **metoda porovnávání v trojúhelníku párů**.

Postup:

1. Ze soustavy m kritérií vytvoříme trojúhelníkovou tabulku párů kritérií, která bude obsahovat kombinací:

$$N = \frac{m(m-1)}{2} \quad (1.1)$$

2. Experti ve své trojúhelníkové tabulce u jednotlivých párů zakroužkují to kritérium, které je dle jeho názoru významnější. (Je možné zakroužkovat i dvě kritéria.)
3. Dle záznamů v trojúhelníku páru se pak každému kritériu přiřadí tolik bodů, kolikrát bylo kritérium zakroužkováno. (V případě zakroužkování dvou kritérií obdrží každé ½ bodu.)
4. Bodové ohodnocení expertů se shrne do tabulky.
5. Výsledný koeficient významnosti (B_j) jednotlivých kritérií je pak dán průměrným počtem bodů připadajících jednotlivým kritériím a ten stanovíme tak, když celkově obdržený počet bodů u jednotlivých kritérií vydělíme počtem hodnotících expertů.

Koeficient významnosti se vypočte dle vzorce

$$B_j = \frac{\sum_{k=1}^p \gamma_{kj}}{p} \quad (1.2)$$

Normovaný koeficient významnosti

Koeficienty významnosti je vhodné následně normovat pro jejich snadnou přehlednost a srovnatelnost.

Normovaný koeficient vypočteme dle vzorce

$$B_{jN} = \frac{B_j}{\sum_{j=1}^m B_j} \quad (1.3)$$

Kde

m je počet kritérií

B_{jN} je normovaný koeficient významnosti j -tého kritéria

B_j je nenormovaný koeficient významnosti j -tého kritéria

Pomocí těchto vzorců vypočítáme všechny hodnoty jednotlivých kritérií u jednotlivých expertů a zaznamenáme je do tabulky. Přehledná tabulka přispívá ke snadnějšímu výpočtu koeficientů významnosti jednotlivých kritérií.

Metody vícekritériálního rozhodování

- Metoda vážených dílčích pořadí
- Metoda bazická
- Metoda PATTERN
- Vážená bodovací metoda atd.

V našem případě byla použita **metoda vážených dílčích pořadí**

Postup:

1. Stanovíme dílčí pořadí hodnocených variant, v němž uspokojují jednotlivá kritéria. Musíme rozlišovat kritéria typu „náklady“ (-) a kritéria typu „výnosy“ (+).
2. Pronásobíme pořadí příslušným koeficientem významnosti (B_j , B_{jn})
3. Sečteme všechna vážená dílčí pořadí u každé varianty (P_j)
4. Vyhodnotíme (V_j) – na prvním místě bude ta varianta, která má minimální hodnotu součtu dílčích pořadí a na posledním ta varianta, která má hodnotu součtu dílčích pořadí maximální.

Jako další metoda byla použita **metoda PATTERN**

Postup:

1. U každého kritéria nejprve nalezneme nejhorší hodnotu (h_{bj}), která je považována za základ (bázi). Této hodnotě je poté přiřazen index 1,00. (I_{bj})
2. Pro každé kritérium poté stanovíme index (I_{ij}), který bude následně ovlivněn koeficientem významnosti (B_{jn}).

Index I_{ij} pro kritéria typu náklady vypočtu dle vzorce

$$I_{ij} = \frac{h_{bj}}{h_{ij}} \quad (1.4)$$

Kde

h_{bj} je hodnota j-tého kritéria bazické varianty

h_{ij} je hodnota j-tého kritéria u i-té varianty

Index I_{ij} pro kritéria typu výnosy výpočtu dle vzorce

$$I_{ij} = \frac{h_{ij}}{h_{bj}} \quad (1.5)$$

Dílčí porovnání uvažovaných variant z_{ij} výpočtu dle vzorce

$$z_{ij} = I_{ij} \cdot B_{jN} \quad (1.6)$$

Kde

I_{ij} je vypočtený index kritérií

B_{jN} je normovaný koeficient významnosti j -tého kritéria

3. Pro každou variantu je poté stanovena relativní užitnost S_j

$$S_j = \sum z_{ij} \quad (1.7)$$

4. Poté proběhne vyhodnocení V_j a na prvním místě je ta varianta, která má maximální hodnotu relativní užitnosti S_j a na posledním ta, která má hodnotu minimální

Kapacita pracoviště [3]

Kapacitním výpočtem určíme využití pracoviště, popřípadě strojů, a jejich potřebný počet.

Efektivní časový fond dělníka výpočtu dle vzorce

$$E_{de} = D_r - A - B - C - G \quad (1.8)$$

Kde

D_r je počet pracovních dnů v roce

A je počet dnů sobot a nedělí

B je počet dnů placených svátků

C je počet dnů dovolené

G je počet dnů pracovní neschopnosti a obecných překážek v práci

Využitelnou kapacitu pracoviště na jednu směnu E_{se} vypočtu dle vzorce

$$E_{se} = E_{de} \cdot h \cdot s \cdot g \cdot \left(1 - \frac{z}{100}\right) \quad (1.9)$$

Kde

h je počet pracovních hodin za směnu

s je směnnost pracoviště

g je počet vzájemně zaměnitelných pracovišť

z je počet nevyhnutelných časových ztrát v %

Kapacitní výpočet vytížení stroje

Kapacitním výpočtem určíme případné ztráty využitelnosti stroje.

Procento ztrát z se vypočte dle vzorce

$$z = \frac{j}{s \cdot h \cdot E_{de}} \quad (1.10)$$

Kde

j sou ztráty způsobené poruchami stroje vyjádřené v hodinách

s je směnnost pracoviště

h je počet pracovních hodin za směnu

E_{de} je efektivní časový fond pracovníka vyjádřený ve dnech

2 Analýza současného stavu

2.1 Popis společnosti

Mlékárna Valašské Meziříčí spol. s r.o. se v současné době řadí mezi významné výrobce čerstvého mléka a kysaných mléčných výrobků v celé ČR. Její výrobky jsou zastoupeny po celé republice v síti řady obchodních řetězců i běžných prodejen. V současné době má společnost 51 % podíl na českém trhu kysaných tekutých mléčných výrobků a 12 % podíl na českém trhu s jogurty.



Obrázek 1: Logo společnosti

2.2 Zkušenosti s vedením projektů

Společnost Mlékárna Valašské Meziříčí spol. s r.o. má zkušenosti s obdobnými projekty, neboť prakticky v celém průběhu své existence pravidelně investuje do vlastního rozvoje. Realizací investic jsou pověřováni vedoucí pracovníci společnosti a je kladen důraz na jejich včasné a bezproblémové zprovoznění. Investice, které byly pořízeny z cizích zdrojů – bankovní úvěr, byly vždy řádně a včas splaceny.

Jedná se především o investice stavebního charakteru, nebo pořízení výrobní technologie a příslušného know-how.

2.3 Přehled již provedených investic:

Tabulka 1: Přehled provedených investic

Název investice	Pořizovací ceny v tis. Kč	Způsob financování
Chladírna – rekonstrukce	7 310	Vlastní/cizí zdroje
Vysokozdvihný vozík	183	Vlastní zdroje
Zpevněná plocha – rekonstrukce	125	Vlastní zdroje
Plnička – nákup	116	Vlastní zdroje
Kancelářská technika	126	Vlastní zdroje
Technologie do výroby	668	Vlastní zdroje

Vlastnictví certifikátů a norem

- ✓ **ISO 9001** - ČSN EN ISO 9001:2001
- ✓ **HACCP** - ČSN EN 45012
- ✓ **KLASA** - pro 16 výrobků
- ✓ **BRC** - EN 45011 dle Global Food Safety Initiative (GFSI)
- ✓ **IFS** - dle Global Food Safety Initiative (GFSI)



Obrázek 2: Ukázka výrobků

2.4 SWOT analýza podniku

SWOT analýza hodnotí silné (Strengths), slabé (Weaknesses) stránky společnosti, hrozby (Threats) a příležitosti (Opportunities) spojené s podnikatelským záměrem, projektem, strategií nebo restrukturalizací procesů.

Díky ní dokážeme komplexně vyhodnotit fungování firmy, nalézt problémy nebo nové možnosti růstu. SWOT je součástí strategického (dlouhodobého) plánování společnosti.

SWOT analýza byla vyvinuta Albertem Humphreym ze Stanfordovy univerzity. V šedesátých letech vedl výzkumný projekt, při němž byla využita data od 500 nejvýznamnějších amerických společností.

Analýza spočívá v rozboru a hodnocení současného stavu firmy (vnitřní prostředí) a současné situace okolí firmy (vnější prostředí). Ve vnitřním prostředí hledá a klasifikuje silné a slabé stránky firmy. Ve vnějším prostředí hledá a klasifikuje příležitosti a hrozby pro firmu. Pro vyspecifikování jednotlivých např. silných stránek bývá využit brainstorming s managementem firmy a specialisty na oblast, kterých se SWOT analýza týká. Po brainstormingu se vše roztřídí podle relevance k záměru použití SWOT. Následně nastupuje kvantifikované hodnocení jednotlivých položek všemi zúčastněnými. Po zhodnocení a spočítání váhy jednotlivých např. silných stránek celým týmem se seřadí dle důležitosti. Dále musí proběhnout jasné rozhodnutí managementu, jak s výsledky analýzy naloží a co bude realizovat.

Tabulka 2: SWOT analýza společnosti Mlékárna Valašské Meziříčí spol. s r.o.

<p>silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Profesionální řízení společnosti ➤ Dynamicky se rozvíjející společnost ➤ Společnost s jasnou majetkovou strukturou ➤ Diverzifikace odběratelů eliminující závislost na monopolním odběrateli ➤ Dobrá pozice mezi konkurencí ➤ Nákupy surovin u osvědčených dodavatelů ➤ Stabilní postavení na trhu ➤ Zavedená obchodní značka ➤ Stabilní obchodní kontakty s klíčovými odběrateli 	<p>slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vzdálenost od potencionálních odběratelů ➤ Malá mediální podpora ➤ Konkurence dovozem ➤ Relativně nízké výrobní kapacity
<p>příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizované investice poskytují konkurenční výhody ➤ Rozšíření exportu – Slovensko, Maďarsko, Polsko, Anglie ➤ Inovace výrobků – uplatnění nových výrobků na trhu ➤ Vlastní značky výrobků 	<p>rizika</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Konkurence v odvětví ➤ Konkurence v obchodních řetězcích ➤ Relativně malá velikost domácího trhu ➤ Světová finanční krize

2.5 Servisní a záruční služby

Záruční lhůty vyráběných jogurtů se pohybují okolo 28 dnů, u mléka jsou o 4 dny kratší. Kvalita je přímo závislá na dodržování teploty při stáčení (plnění) a dodržování chladicího řetězce.

V současné době není vypracován žádný systém podpory a servisu zákazníkům, toto bude předmětem dalšího vývoje po realizaci projektu. V úvahu přichází pronájem obchodního zařízení a podpora prodeje pro vybrané zákazníky.

2.6 Konkurence

Na českém trhu s čerstvým mlékem a jogurty jsou největší konkurencí především regionální mlékárny – Olma, Laktalis. Čerstvé mléko a smetany mají relativně krátkou záruční lhůtu, a jsou tedy distribuovány především regionálně.

Největšími konkurenty z hlediska výroby jogurtů a dalších kysaných výrobků jsou:

Danone – mezinárodní společnost se sídlem v Benešově u Prahy. Zpracovatel mléka z rozsáhlé oblasti středočeského kraje. Má vedoucí postavení na trhu s podílem asi 42 %. Danone je jednoznačně největší inzerent v oboru. Inzerce se z 97 % realizuje prostřednictvím TV za podpory tiskových titulů a to především vydavatelství Mona a Europress. Marketingová strategie je postavena na přínosu mléčných výrobků pro zdraví.

Zott – bavorský dovozce jogurtů a tvarohových krémů, který má silné postavení na trhu a stabilní pozici v obchodních řetězcích. Na českém trhu má cca 14 % podíl.

Olma – silný podnik se sídlem v Olomouci. Pro mlékárnu Valašské Meziříčí je Olma vážným konkurentem jak ve vztahu k dodavatelům (prvovýrobci), tak ve vztahu k odběratelům (obchodní řetězce). Na českém trhu se podílí přibližně 7,5 %.

Laktalis – disponuje silnou pozicí v obchodních řetězcích. Společnost se po přestěhování z Kunína vydala cestou rozsáhlé modernizace závodů v Ostravě – Martinově, a rozšiřováním sortimentu výrobků za silné marketingové podpory. Na trhu se podílí necelými 4 %.

V této silné konkurenci si Mlékárna Valašské Meziříčí udržuje zhruba 12 % podíl na trhu jogurtů a 51 % podíl na trhu kysaných mléčných výrobků.

Kromě výše jmenovaných společností jsou na trhu ještě další podnikatelské subjekty – Choceň, Holandia, importované výrobky Rajo (Slovensko), Ehrmann (Německo) - zastoupený velkoobchodní společností Alimpex. Společným znakem této konkurence je prodej prostřednictvím obchodních řetězců na všech úrovních.

Někteří výrobci na základě smluv s obchodními řetězci dodávají své výrobky pod privátními značkami, které jsou ve vlastnictví obchodních řetězců – Dr. Halíř, Pilos, Boni, Tesco, AHA kvality, Hypernova, zde je potlačena znalost značky výrobcem výměnou za zajištěný stabilní odbyt.

Mlékárna Valašské Meziříčí spol. s r. o., dodává pod privátními značkami AHA kvality do obchodní sítě řetězců Ahold, dále Boni do sítě Penny, Pilos do sítě Lidl a Tesco do sítě obchodních řetězců Tesco.

2.7 Stávající technologie výroby

Společnost v současné době dováží hotové, vyfouklé, prázdné PET lahve, připravené k naplnění čerstvým mlékem, kefirovým a acidofilním mlékem.

Tyto lahve jsou poté plněny na automatické plnicí a stáčecí lince PETBLOK 24/18/6 VOLUMETRIC do které jsou lahve vkládány ručně.

U linky pracují čtyři zaměstnanci a jeden strojař. Dva lidé vkládají připravené PET lahve do vstupního pásového dopravníku, na opačném konci stroje dva lidé odebírají již naplněné a zabalené lahve. V balení je vždy 6 kusů lahví.

Stroj je v plném provozu 5 let.

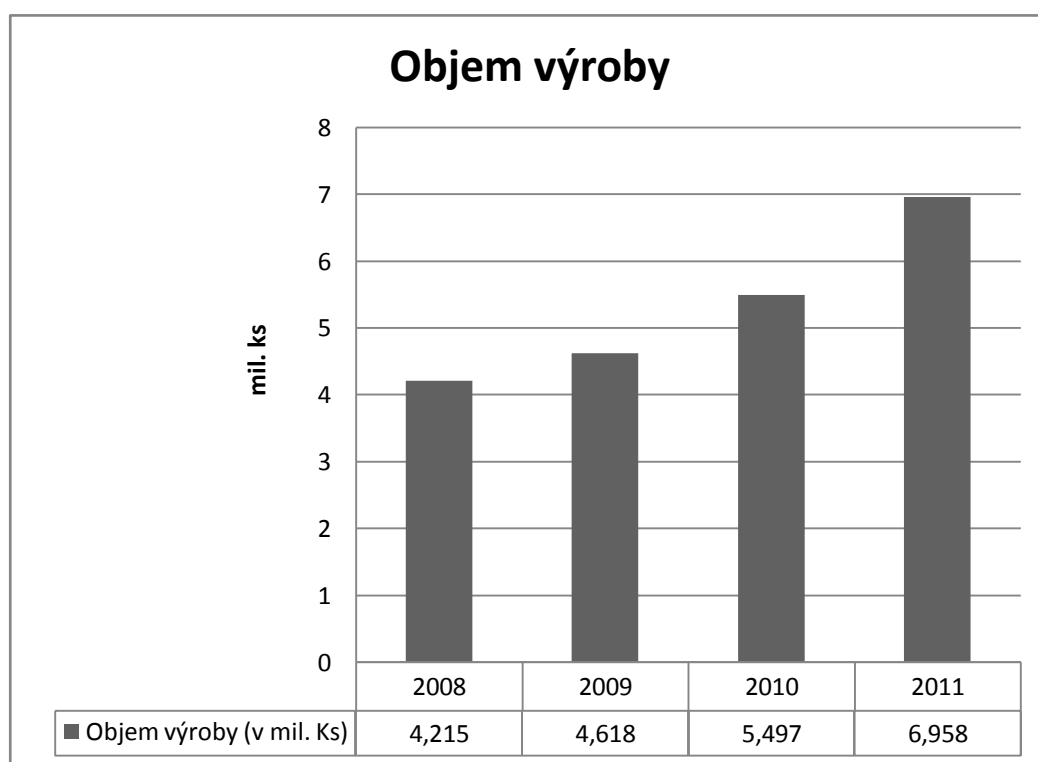
Výroba se odvíjí od přijatých objednávek jednotlivých obchodních řetězců, maloobchodů a ostatních odběratelů.



Obrázek 3: Stáčecí linka PETBLOK 24/18/6 VOLUMETRIC

Tabulka 3: Roční objem výroby stroje PETBLOK

Rok	Objem výroby (v mil. Ks)	Nárůst výroby (%)
2008	4,215	-
2009	4,618	9
2010	5,497	16
2011	6,958	21



Graf 1: Roční objem výroby stroje PETBLOK – grafické vyjádření

Z grafu č. 1 je možno vyčíst významný nárůst objemu výroby a s tím spojená vyšší spotřeba předem vyfouknutých PET lahví.

2.7.1 Kapacita pracoviště

Kapacitním výpočtem určíme využití pracoviště, popřípadě strojů a jejich potřebný počet.

Efektivní časový fond dělníka E_{de} vypočtu dle vzorce

$$E_{de} = D_r - A - B - C - G \quad (1.8)$$

Kde

D_r je počet pracovních dnů v roce $D_r = 365$ dnů

A je počet dnů sobot a nedělí $A = 104$ dnů

B je počet dnů placených svátků $B = 11$ dnů

C je počet dnů dovolené $C = 0$ dnů

G je počet dnů pracovní neschopnosti a obecných překážek v práci $G = 0$ dnů

$$E_{de} = 365 - 104 - 12 - 0 - 0 = 249 \text{ [dnů/rok]}$$

Kapacitní výpočet vytížení stroje

Využitelnost stroje PETBLOK byla snížena o ztráty způsobenými poruchami a nezbytnými odstávkami stroje. V roce 2011 činily ztráty 208 hodin.

Procento ztrát vypočtu dle vzorce

$$z = \frac{j}{s \cdot h \cdot E_{de}} \quad (1.10)$$

Kde

j jsou ztrátové časy způsobené poruchami stroje $j = 208$ h

s je směnnost pracoviště $s = 2$

h je počet pracovních hodin za směnu $h = 7,5$

E_{de} je efektivní časový fond pracovníka $E_{de} = 249$ dnů

$$z = \frac{j}{s \cdot h \cdot E_{de}} = \frac{208}{2 \cdot 7,5 \cdot 249} = 0,055 = 5,5\%$$

Kapacita pracoviště E_{se}

Využitelná kapacita pracoviště na jednu směnu E_{se} vypočtu dle vzorce

$$E_{se} = E_{de} \cdot h \cdot s \cdot g \cdot \left(1 - \frac{z}{100}\right) \quad (1.9)$$

Kde

h je počet pracovních hodin za směnu $h = 7,5$

s je směnnost pracoviště $s = 2$

g je počet vzájemně zaměnitelných pracovišť $g = 1$

z je počet nevyhnutelných časových ztrát v %, $z = 5,5 \%$

$$E_{se} = 249 \cdot 7,5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \left(1 - \frac{5,5}{100}\right) = 3529,5 [h/rok]$$

3 Identifikace problému

3.1 Zjištění problému

V současné době uskutečňuje společnost Mlékárna Valašské Meziříčí spol. s r. o. svoz hotových, již vyfouklých PET lahví, připravených k naplnění čerstvým mlékem, keřírovým a acidofilním mlékem.

Tento dovoz a nákup u externích výrobců je pro firmu značně neefektivní a drahý.

Lahve jsou v současné době vyfukovány a sváženy z města Velké Albrechtice, které leží od Valašského Meziříčí přibližně 48 km.

Společnosti vznikají vysoké náklady a to především díky vysokým cenám pohonných hmot. Dále je nutné zaplatit řidiče a poté vyložení a následné uskladnění dovezených palet s PET lahvemi.

Společnost v současné době sváží přibližně 9 000 000 kusů již vyfouklých PET lahví za rok.

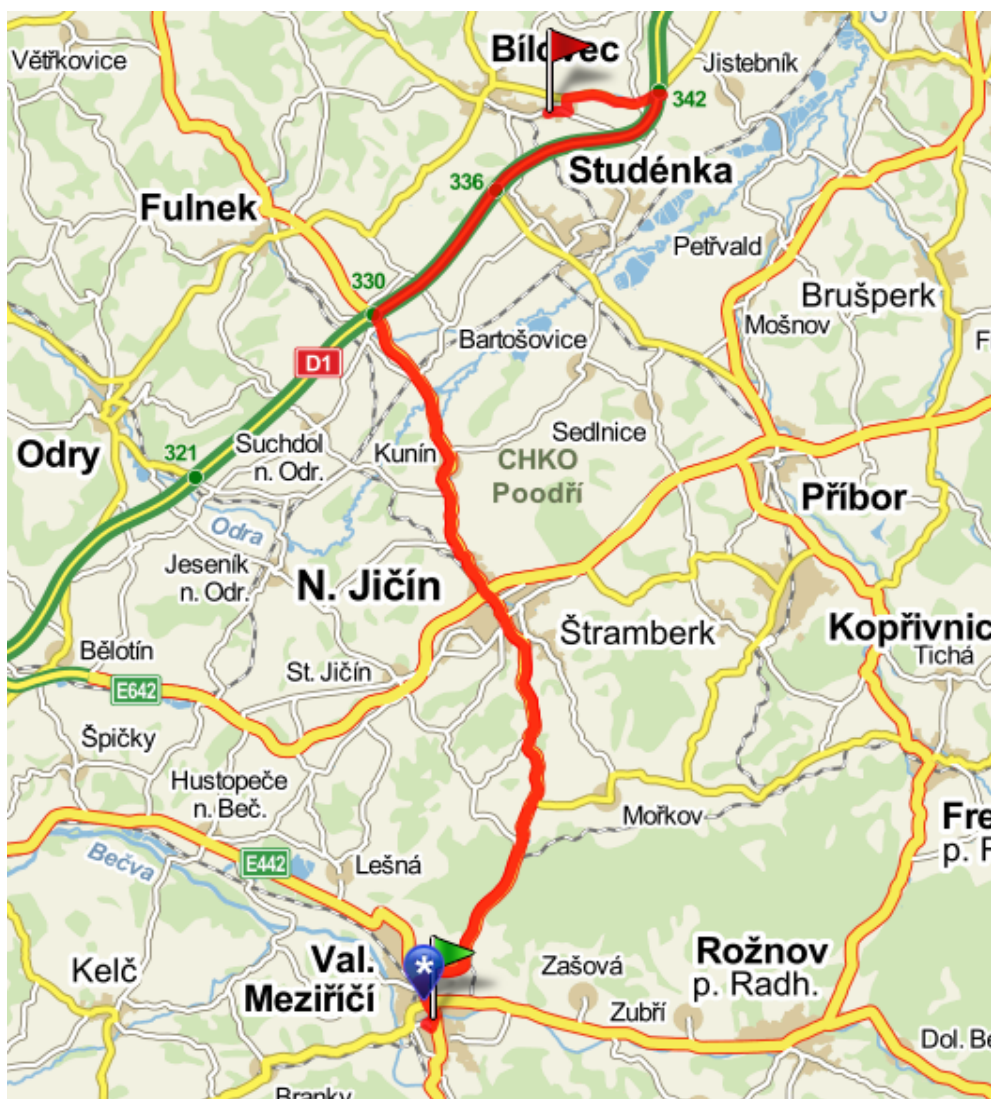
Další problém může vzniknout při nedostatečném množství uskladněných PET lahví, kdy se může výroba zcela zastavit, a pracovníci musí čekat na novou dodávku lahví.

Náklady na odstávku výroby činí:

- U stroje pracuje 5 pracovníků a jeden údržbář.
- Hodinové náklady činí 850 Kč.
- V roce 2011 činily odstávky z důvodu nedostatku lahví asi 60 hodin.
- Zbytečné náklady za rok 2011 činily přibližně **51 000** Kč.

Potřeba realizace zavedení nové technologie je jistota nepřetržité výroby bez zbytečných ztrát.

Zavedením nové technologie dojde ke spojení několika kladných faktorů jako je snížení nákladů na dopravu, zlepšení hygieny při manipulaci s lahvemi, snížení nákladů výroby, zvýšení objemu výroby a zvýšení konkurenceschopnosti společnosti na českém trhu, což v konečném důsledku znamená nárůst zisku společnosti.



Obrázek 4: Trasa svozu PET lahví

3.1.2 Náklady na svoz již vyfouklých PET lahví

Předpokládaná budoucí roční spotřeba činí přibližně 9 000 000 lahví z toho 7 000 000 bílé barvy o objemu 1 l, 1 000 000 průhledných o objemu 1 l, 1 000 000 bílých o objemu 0,4 l. Na paletě je vždy 1008 ks o objemu 1l a 2205 ks o objemu 0,4 l.

Na kamión používaný ke svozu PET lahví, který absolvuje cestu tam i zpět se vejde 33 palet. Na ostatní auta používána pro svoz PET lahví jen cestou zpět z rozvozu mléčných výrobku se vejde 10 palet.

Roční objem tedy činí 7937 palet PET lahví o objemu 1l a 454 palet lahví o objemu 0,4 l. Celkově tedy firma doveze ročně 8391 palet již vyfouklých PET lahví.

Kamión používaný ke svozu doveze ročně 2/3 z celkového množství palet což činí 5594 palet. Musí tedy absolvovat tuto trasu přibližně třikrát za týden. Při nákladech 28 Kč/km činí týdenní náklady na svoz přibližně 8070 Kč, což dělá ročně **419 640 Kč**.

Ostatní vozy, vracející se z pravidelného rozvozu výrobků dovezou asi 1/3 z celkového množství palet což činí asi 2797 palet ročně. Zde odpadají zbytečné náklady na zpáteční cestu, kterou by vůz i tak absolvoval. Náklady na vyšší spotřebu paliva z důvodu zaplnění přepravního prostoru jsou zanedbatelné, a to kvůli velmi nízké váze přepravovaných PET lahví.

3.1.3 Hygiena

V současné době je zde možnost kontaminace PET lahví při přepravě a to jak z ovzduší, tak z přepravních prostorů. Mohou vznikat různé druhy plísní, popřípadě může dojít k bakteriálnímu znečištění při nakládání a vykládání palet.

3.2 Požadavky na výrobní proces

Zavedením technologie na vlastní vyfukování PET lahví dojde ke spojení několika kladných faktorů. Firmě zmizí náklady na svoz již vyfouklých PET lahví, klesnou náklady na vlastní vyfukování, zvýší se hygiena balení mléčných výrobků a sníží se potřeba ruční práce při manipulaci s PET lahvemi. Všechny tyto faktory v konečném důsledku přispívají k zvýšení konkurenceschopnosti, zlepšení pracovních podmínek a v neposlední řadě zvýšení zisku.

4 Návrh řešení

Navrhuji společnosti nakoupit novou technologii pro vlastní vyfukování PET lahví.

Cílem tohoto projektu je nový vyfukovací stroj. Ten umožní vytvarovat z preforem PET lahve o velikosti 1 l, 0,5 l, 0,4 l. Přínosem pro firmu při pořízení této nové technologie je především úspora ve snížení nákladů na dopravu, zvýšení hygienických a jakostních parametrů čistoty obalu, dále snížení potřeby ruční práce při manipulaci s PET lahvemi a vyšší flexibility dodávek, dle přání a potřeby odběratele.

4.1 Požadavky na nový stroj

Hlavní požadavky byly po konzultaci s odpovědnými pracovníky stanoveny takto:

- Cena dodávky
- Výkon 2 500 – 3 600 lahví za hodinu
- Délka záruky
- Reference na českém a evropském trhu
- Objem lahví 0,4 l, 0,5 l, 1 l

Po konzultaci s odpovědnými pracovníky firmy a prozkoumání možných nabídek, byli osloveni 3 potenciální dodavatelé, kteří odpovídají požadavkům společnosti. Nabídky těchto dodavatelů jsou následně popsány.

4.2 Kvalifikační předpoklady uchazeče

Základní předpoklady

Formou čestného prohlášení se uchazeč prokáže, že:

- dodavatel nebyl pravomocně odsouzen pro trestný čin, jehož skutková podstata souvisí s předmětem podnikání.
- na majetek dodavatele není prohlášen konkurz nebo návrh na prohlášení konkurzu nebyl zamítnut pro nedostatek majetku dodavatele nebo vůči němuž není povoleno vyrovnání nebo zavedena nucená správa podle zvláštních právních předpisů.
- dodavatel není v likvidaci.

Profesní kvalifikační předpoklady prokáže nabízející kopií výpisu z Obchodního rejstříku.

Obchodní podmínky

Nabídková cena musí obsahovat veškeré náklady na realizaci díla. Nabídková cena se považuje za maximální a její překročení se nepřipouští.

Termín dodání 31. 12. 2012

Platební podmínky

Zadavatel poskytne zálohu ve výši 20 % do 2 měsíců od podpisu smlouvy. Dále uhradí 50 % z celkové částky při dodání a zprovoznění zařízení na místo plnění a zbývajících 30 % do 30 dnů ode dne podpisu předávacího protokolu. Fakturace musí být v souladu s pravidly PRV.

Technické řešení projektu

Další požadavky:

- Nový tvarovací stroj pro vyfukování PET lahví z preforem, včetně forem
- Závit preformy 38 mm
- Systém vyfukování – horkým vzduchem
- Ovládání elektropneumatické
- Chladicí zařízení
- Garantovaný servisní zásah do 24 – 48 hod.

4.3 Stručný popis strojů

Vyfukovačka zabezpečuje automatické vyfukování PET lahví z předlisků. Předlisky jsou sypány do zásobníku, z kterého jsou automaticky odebírány do dopravně-orientačního zařízení, z kterého vychází orientovaným skluzem k základnímu mechanismu vyfukovačky. Zde jsou předlisky automaticky vkládány do předeřevu předlisků, kde jsou pomocí infrazářičů nahřáty na potřebnou vyfukovací teplotu. Teplota se nastavuje na řídicím panelu elektroskříně a je rozdílná v jednotlivých zónách podle typu předlisku a tvaru lahve. Nahřáté předlisky na výstupu z předeřevu automaticky vstupují do vyfukovačky, kde proběhne automatický cyklus vyfouknutí lahve. Vyfouknuté lahve poté volně padají do zásobníku (zásobník není předmětem nabídky).

Na následujících stránkách jsou uvedeny nabídky od tří různých společností.

4.3.1 Nabídka 1

Automatická vyfukovačka PET lahví VFA 1200, výrobce AMT - Slovensko

Jedná se o automatickou vyfukovačku z PET předlisků se závitem (Ø 38 mm) pro vyfukování lahví na čerstvé, keřové a acidofilní mléko.

Tabulka 4: Technické parametry nabídky č. 1

Technické parametry		
max. výkon zařízení	2 500	lah/hod
Ø závitu	38	mm
celková spotřeba	37	kW
objem vyfukovaných lahví	1, 0,5, 0,4	l
systém vyfukování	Horkým vzduchem	-
záruční doba	12	měsíců
cena	143 750	EUR

Předmět nabídky:

- ✓ Vyfukovačka PET lahví
- ✓ Předehřev předlisků
- ✓ Vyrovnávací nádoby na vysoký a nízký tlak
- ✓ Orientačně-dopravní zařízení
- ✓ Dvojforma pro lahve objemu 1l
- ✓ Dvojforma pro lahve objemu 0,5 l
- ✓ Dvojforma pro lahve objemu 0,4 l
- ✓ Chladič pro chlazení forem
- ✓ Vzduchové hospodářství



Obrázek 5: VFA 1200

4.3.2 Nabídka 2

Automatická vyfukovačka PET lahví LITO 3 S, výrobce TEREKAS - Litva

Jedná se o plně automatický stroj vyfukující PET lahve z předlisků se závitem (Ø 38 mm).

Tabulka 5: Technické parametry nabídky č. 2

Technické parametry		
max. výkon zařízení	3 600	lah/hod
Ø závitu	38	mm
celková spotřeba	35	kW
objem vyfukovaných lahví	1, 0,5, 0,4	l
systém vyfukování	Horkým vzduchem	-
záruční doba	24	měsíců
cena	210 000	EUR

Předmět nabídky:

- ✓ Vyfukovačka PET lahví
- ✓ Zásobník PET preforem + dopravník
- ✓ Automatický vyklápěč PET preforem
- ✓ Set forem 1 l
- ✓ Set forem 0,4 l
- ✓ Set forem 0,5 l
- ✓ Chladič preforem HITEMA
- ✓ Šroubový vysokotlaký kompresor KAESER



Obrázek 6: LITO 3 S

4.3.3 Nabídka 3

Automatická vyfukovačka PET lahví EA2, výrobce SIAPI - Itálie

Vyfukovačka SIAPI model EA2, ideální na výrobu PET lahví díky vyfukování – natahování během dvoufázového procesu. Preformy jsou nakládány na příslušné zařízení nazývané podložka, z které jsou vyloženy už jako hotové lahve. Podložky jsou přemístěny dovnitř vyfukovačky po uzavřené prstencové cestě přerušovaným pohybem.

Tabulka 6: Technické parametry nabídky č. 3

Technické parametry		
max. výkon zařízení	3 500	lah/hod
Ø závitů	38	mm
celková spotřeba	42	kW
objem vyfukovaných lahví	1, 0,5, 0,4	l
systém vyfukování	Horkým vzduchem	-
záruční doba	12	měsíců
cena	272 500	EUR

Předmět nabídky:

- ✓ Vyfukovačka PET lahví
- ✓ Výtah/napáječ s násypkou na preformy
- ✓ Forma na vyfukování s dvěma otvory pro lahve 0,4 l
- ✓ Forma na vyfukování s dvěma otvory pro lahve 0,5 l
- ✓ Forma na vyfukování s dvěma otvory pro lahve 1 l
- ✓ Chladicí zařízení CHILLER



Obrázek 7: EA2

4.4 Výběr stroje

4.4.1 Vyhodnocení nabídek vícekritériálním rozhodováním

Vyhodnocení uvedených nabídek bude provedeno na základě kritérií, uvedených v tabulce č. 7. Kritéria byla zvolena a předem prodiskutována s odpovědnými zaměstnanci podniku.

Tabulka 7: Kritéria zvolená jednotlivými experty

Číslo kritéria	Kritérium	Nabídka 1	Nabídka 2	Nabídka 3	Jednotky
1.	max. výkon zařízení	2 500	3 600	3 500	lah/hod
2.	Ø závitu	38	38	38	mm
3.	celková spotřeba	37	35	42	kW
4.	objem vyfukovaných lahví	1, 0,5, 0,4	1, 0,5, 0,4	1, 0,5, 0,4	l
5.	systém vyfukování	Horkým vzduchem	Horkým vzduchem	Horkým vzduchem	-
6.	záruční doba	12	24	12	měsíců
7.	cena	143 750	210 000	272 500	EUR

4.4.2 Stanovení koeficientů významnosti metodou porovnání v trojúhelníku párů

Pro stanovení koeficientů významnosti byla zvolena metoda porovnávání v trojúhelníku párů. Bylo osloveno 5 expertů a každý dle vlastního uvážení v trojúhelníkové tabulce u jednotlivých párů zakroužkoval vždy to kritérium, které bylo dle jeho názoru významnější. Expert měl možnost zakroužkovat i obě kritéria a to v případě, kdy nebyl schopen tato kritéria vzájemně porovnat, nebo považuje obě kritéria za stejně významné. Poté bylo každému kritériu přiděleno tolik bodů, kolikrát bylo zakroužkováno. V případě zakroužkování obou kritérií, bylo každému přiděleno 1/2 bodu. Koeficient významnosti (B_j) byl poté určen průměrným počtem bodů jednotlivých kritérií, který byl stanoven tak, že celkově obdrženy počet bodů u jednotlivých kritérií byl vydělen počtem expertů. Výsledný koeficient významnosti byl poté shrnut do tabulky a dále jsou provedeny propočty dle uvedených vztahů.

Počet párů N vypočtu vzorce:

$$N = \frac{m(m-1)}{2} \quad (1.1)$$

Kde

m je počet kritérií

$$N = \frac{m(m-1)}{2} = \frac{7(7-1)}{2} = 21 \text{ párů}$$

Oslovení experti

1. Expert – hlavní ekonom
2. Expert – jednatel společnosti
3. Expert – hlavní technik
4. Expert – obsluha stroje
5. Expert – vlastní návrh

V tabulce č. 8 je uvedeno hodnocení jednotlivých expertů. Každý expert postupně zakroužkoval to kritérium, které bylo dle jeho uvážení významnější. Každý kroužek znamená pro kritérium jeden bod. V případě, že se expert nemohl rozhodnout, které kritérium má větší význam, zakroužkoval obě. V tomto případě získává po půl bodu.

Bodové hodnocení každého experta k jednotlivým kritériím je zaznamenáno v tabulce č. 9.

Tabulka 8: Hodnocení kritérií jednotlivými experty

1. expert	2. expert	3. expert	4. expert	5. expert
①①①①①①	①①①①①①	①①①①①①	①①①①①①	①①①①①①
234567	234567	234567	234567	234567
22222	22222	22222	②2222	②2222
③4567	③4567	③4567	34567	③4567
3333	③333	3333	③333	3333
④567	④567	④567	4567	④567
④44	444	④44	④44	④44
567	⑤67	567	567	⑤67
55	55	55	55	55
⑥7	⑥7	⑥7	⑥7	⑥7
⑥	6	⑥	6	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	7

Tabulka 9: Bodové hodnocení jednotlivých kritérií

Expert	Kritéria						
	1	2	3	4	5	6	7
1.	2,5	0,5	3	5	1	4	5
2.	3,5	1	2,5	4	1	3,5	5,5
3.	2	1	3	5,5	0	4,5	5
4.	2	2,5	3	4	1	4	4,5
5.	2	1,5	4,5	2,5	2,5	5	3
celkem	12	6,5	16	21	5,5	21	23
B _j	2,4	1,3	3,2	4,2	1,1	4,2	4,6

Koeficient významnosti jednotlivých kritérií B_j vypočtu dle vzorce

$$B_j = \frac{\sum_{k=1}^p \gamma_{kj}}{p} \quad (1.2)$$

Kde

p je počet expertů

m je počet kritérií

γ_{kj} je počet bodů přiřazených k-tým expertem j-tému kritériu

Příklad výpočtu koeficientu významnosti B_j kritéria 3 (celková spotřeba)

$$B_3 = \frac{\sum_{k=1}^p \gamma_{kj}}{p} = \frac{3 + 2,5 + 3 + 3 + 4,5}{5} = 3,2$$

Výsledné hodnoty koeficientů významnosti jednotlivých kritérií jsou uvedeny v tabulce č. 10. Největší význam má to kritérium, které má hodnotu koeficientu významnosti nejvyšší.

Tabulka 10: Koeficienty významnosti

Číslo kritéria	Kritérium	Koeficient významnosti B_j
1.	max. výkon zařízení	2,4
2.	Ø závitů	1,3
3.	celková spotřeba	3,2
4.	objem vyfukovaných lahví	4,2
5.	systém vyfukování	1,1
6.	záruční doba	4,2
7.	cena	4,6

Pro snadnou srovnatelnost byl proveden přepočet na normovaný koeficient významnosti B_{jN} .

Normovaný koeficient významnosti B_{jN} vypočtu dle vzorce

$$B_{jN} = \frac{B_j}{\sum_{j=1}^m B_j} \quad (1.3)$$

Kde

m je počet kritérií

B_j je nenormovaný koeficient významnosti

Příklad výpočtu normovaného koeficientu významnosti kritéria 3 (celková spotřeba)

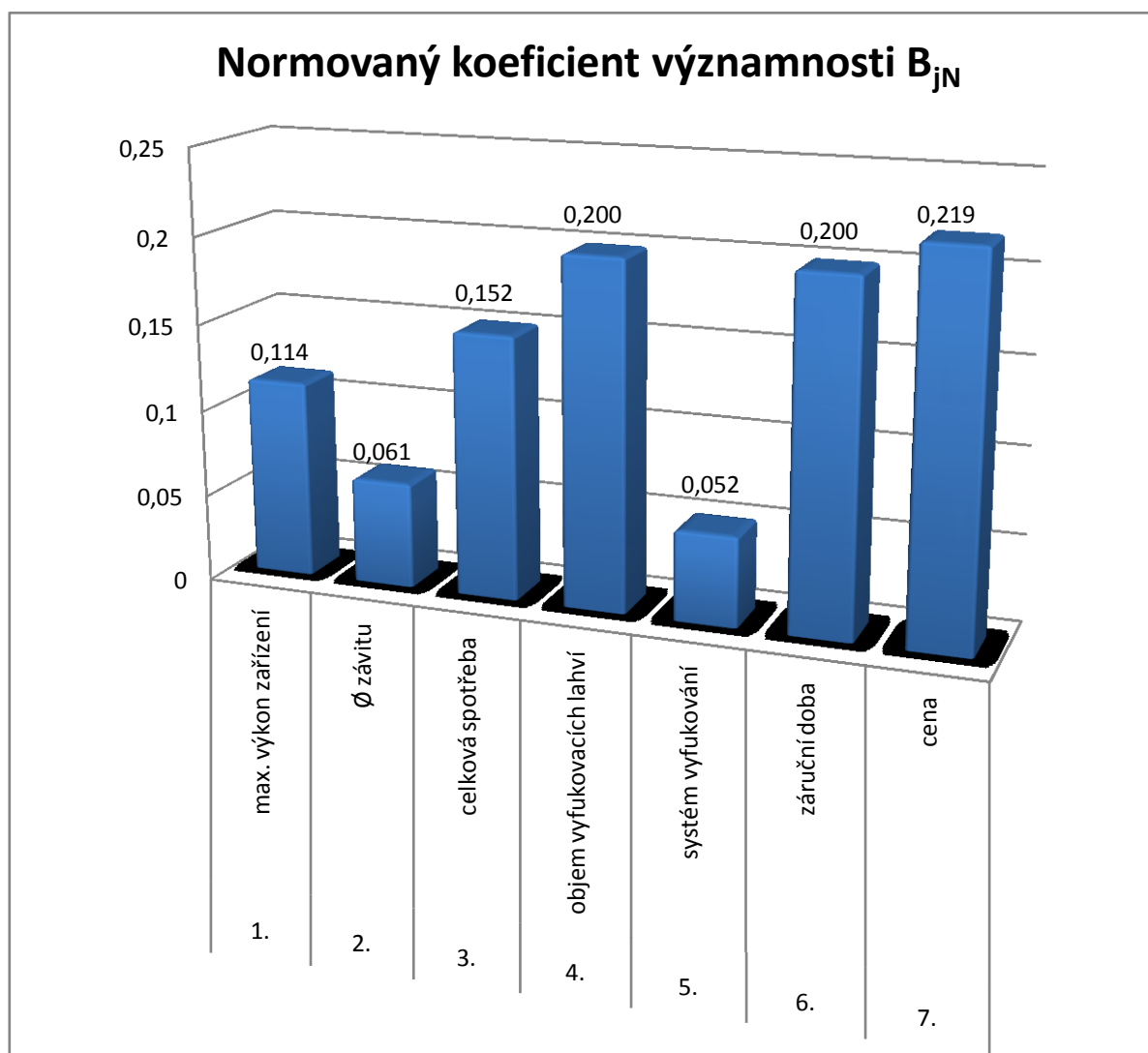
$$B_{3N} = \frac{B_2}{\sum_{j=1}^m B_j} = \frac{3,2}{2,4 + 1,3 + 3,2 + 4,2 + 1,1 + 4,2 + 4,6} = 0,152$$

V tabulce č. 11 jsou uvedeny hodnoty normovaného koeficientu významnosti.

Tabulka 11: Normovaný koeficient významnosti

Číslo kritéria	Kritérium	Normovaný koeficient významnosti B_{jN}
1.	max. výkon zařízení	0,114
2.	Ø závitu	0,061
3.	celková spotřeba	0,152
4.	objem vyfukovaných lahví	0,200
5.	systém vyfukování	0,052
6.	záruční doba	0,200
7.	cena	0,219

Z grafu č. 2 je patrné, že největší význam má kritérium č.7 – cena a neménší význam má pro experty kritérium č. 5 – systém vyfukování.



Graf 2: Normovaný koeficient významnosti – grafické vyjádření

4.4.3 Vícekriteriální rozhodování – metoda vážených dílčích pořadí

K porovnání zvolených parametrů stroje byla jako jedna z metod zvolena metoda vážených dílčích pořadí. Jejím podstatou je stanovit dílčí pořadí jednotlivých variant. Přitom je nutné rozlišovat kritéria typu náklady a výnosy. Dále je nutné pronásobit pořadí příslušným koeficientem významnosti (B_{jN}). Poté následuje sečtení všech vážených dílčích pořadí u každé varianty (P_j). Při vyhodnocování (V_j) je na prvním místě ta varianta, která bude mít minimální hodnotu součtu dílčích pořadí a na posledním místě ta, která bude mít hodnotu součtu dílčích pořadí maximální.

Tabulka 12: Hodnoty jednotlivých kritérií

Varianta i	Kriterium j						
	1 max. výkon zařízení	2 Ø závitu	3 celková spotřeba	4 objem vyfukovaných lahví	5 systém vyfukování	6 záruční doba	7 cena
1	2 500	38	37	1, 0,5, 0,4	Horkým vzduchem	12	143 750
2	3 600	38	35	1, 0,5, 0,4	Horkým vzduchem	24	210 000
3	3 500	38	42	1, 0,5, 0,4	Horkým vzduchem	12	272 500

Po prozkoumání kritérií je třeba vyřadit kritéria č. 2 (Ø závitu), č. 4 (objem vyfukovaných lahví) a č. 5 (systém vyfukování) a to z důvodů stejných hodnot. Tato kritéria by neměla na konečný výsledek žádný vliv.

Typy kritérií

- Výnos – čím větší hodnota, tím pro firmu lépe, např. max. výkon zařízení.
- Náklad – čím je hodnota menší, tím pro firmu lépe, např. celková spotřeba.

V tabulce č. 13 jsou uvedeny pořadí jednotlivých variant a při tom bylo zohledněno, zdali se jedná o kritérium typu výnos, nebo náklad.

U kritéria typu výnos je na prvním místě ta varianta, která má nejvyšší danou hodnotu a naopak u kritéria typu náklad je na prvním místě ta varianta, která má danou hodnotu nejnižší.

Tabulka 13: Stanovení dílčích pořadí jednotlivých variant

Varianta i	Kriterium j			
	1	3	6	7
	max. výkon zařízení	celková spotřeba	záruční doba	cena
	+ (výnos)	- (náklad)	+ (výnos)	- (náklad)
1	3	2	2,5	1
2	1	1	1	2
3	2	3	2,5	3
B_{jN}	0,114	0,152	0,200	0,219

Pronásobení pořadí koeficientem významnosti B_{jN} pro kritérium č. 1 max. výkon zařízení

$$K_{11} = 3 * B_{jN} = 3 * 0,114 = 0,342$$

Sečtení všech vážených dílčích pořadí P_j pro variantu č. 1

$$P_j = 0,342 + 0,304 + 0,500 + 0,219 = 1,365$$

Tabulka č. 14 obsahuje pořadí jednotlivých variant, které bylo následně pronásobeno normovaným koeficientem významnosti a poté bylo provedeno sečtení všech vážených dílčích pořadí u každé varianty P_j . Dále je zde uvedeno vyhodnocení V_j kdy na prvním místě je ta varianta, která má hodnotu P_j nejvyšší.

Tabulka 14: Vyhodnocení jednotlivých variant

Varianta i	Kriterium j				P _j	V _j
	1	3	6	7		
1	0,342	0,304	0,500	0,219	1,365	2
2	0,114	0,152	0,200	0,438	0,904	1
3	0,228	0,456	0,500	0,657	1,841	3

4.4.4 Vícekriteriální rozhodování – metoda PATTERN

Další metodou zvolenou k porovnání určujících parametrů stroje je metoda PATTERN. Její podstatou je nejprve nalézt u každého kritéria nejhorší hodnotu (h_{bj}), která bude považována za základ (bázi). Této hodnotě bude přiřazen index 1,00. (I_{bj}). Dále bude pro každé kritérium stanoven index (I_{ij}), který bude následně ovlivněn normovaným koeficientem významnosti (B_{jN}).

Opět je třeba vyřadit kritéria č. 2 (Ø závitu), č. 4 (objem vyfukovaných lahví) a č. 5 (systém vyfukování) a to z důvodů stejných hodnot, které by neměly na výsledek žádný vliv.

Index I_{ij} pro kritéria typu náklady vypočtu dle vzorce

$$I_{ij} = \frac{h_{bj}}{h_{ij}} \quad (1.4)$$

Kde

h_{bj} hodnota j-tého kritéria u bazické varianty s indexem 1,00

h_{ij} je hodnota i-té varianty j-tého kritéria

Příklad výpočtu kritéria č. 3 celková spotřeba nabídky č. 1

$$I_{ij} = \frac{h_{b3}}{h_{13}} = \frac{42}{37} = 1,135$$

Index I_{ij} pro kritéria typu výnosy vypočtu dle vzorce

$$I_{ij} = \frac{h_{ij}}{h_{bj}} \quad (1.5)$$

Příklad výpočtu kritéria č. 1 max. výkon nabídky č. 2

$$I_{21} = \frac{h_{21}}{h_{11}} = \frac{3600}{2500} = 1,440$$

Díličí porovnání z_{ij} uvažovaných variant s variantou bazickou při zohlednění koeficientu významnosti provedu dle vzorce

$$z_{ij} = I_{ij} \cdot B_{jN} \quad (1.6)$$

Příklad výpočtu pro kritérium 7 ceny nabídky 1

$$z_{ij} = I_{17} \cdot B_{7N} = 1,895 \cdot 0,219 = 0,415$$

Relativní užítlost uvedených variant S_i stanovím jako součet z_{ij} , výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 15.

Příklad výpočtu relativní užítlosti S_j nabídky č. 2

$$S_2 = 0,164 + 0,182 + 0,400 + 0,284 = 1,030$$

Vyhodnocení V_j je uvedeno v tabulce č. 15. Na prvním místě se umístila ta varianta, která má hodnotu relativní užitelnosti nejvyšší a na posledním ta, která má tuto hodnotu nejnižší.

Tabulka 15: Vyhodnocení jednotlivých nabídek

Varianta i	Kritérium j				S_j	V_j	%
	1 + (výnos)	3 - (náklad)	6 + (výnos)	7 - (náklad)			
1	2500 0,114 1,000	37 0,173 1,135	12 0,200 1,000	143 750 0,415 1,895	0,902	2	123,561
2	3600 0,164 1,440	35 0,182 1,200	24 0,400 2,000	210 000 0,284 1,297	1,030	1	141,095
3	3500 0,159 1,400	42 0,152 1,000	12 0,200 1,000	272 500 0,219 1,000	0,730	3	1,000
B_{jN}	0,114	0,152	0,200	0,219			

Při porovnání obou použitých metod vícekritériálního rozhodování je zřejmé, že největší relativní užitelnost má **nabídka č. 2**. Tento stroj splňuje všechny požadavky zadané společností. Po následné konzultaci s odpovědnými pracovníky, byl tento stroj shledán jako nejvíce vyhovující. Dodavatelská firma nabízí nejdelší záruční dobu, a relativně přijatelnou cenu.

Nový stroj umožní firmě do budoucna značně snížit náklady výroby.

Úspora vlastního vyfukování

Současná cena vyfukování byla určena dle smlouvy s externí společností. Náklady na vlastní vyfukování byly určeny dle specifikací dodavatele technologie - **LITO 3 S, výrobce TEREKAS - Litva**

Tabulka 16: Předpokládané úspory vlastního vyfukování

Typ lahve	Současná cena (Kč/ks)	Vlastní vyfukování (Kč/ks)	Množství za rok (ks)	Roční úspora (Kč)
bílá (1 l)	2,09	1,92	7 000 000	1 190 000
průhledná (1 l)	2,06	1,90	1 000 000	160 000
bílá (0,4 l)	1,89	1,75	1 000 000	140 000
celkem				1 490 000

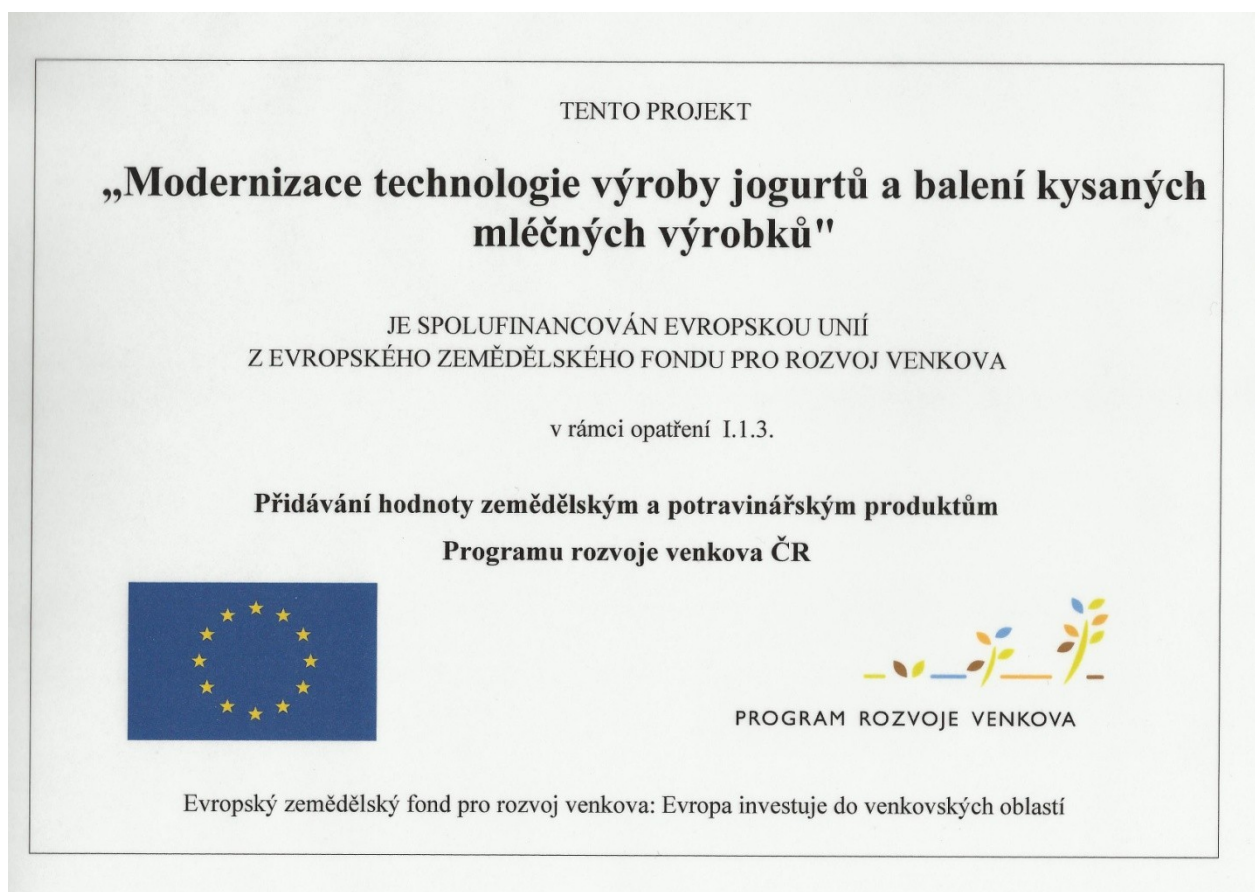
4.5 Celkové úspory

Tabulka 17: Celkové úspory projektu

Typ úspory	Roční úspora (Kč)
náklady na svoz lahví	419 640
vlastní vyfukování	1 490 000
ostatní ztráty	51 000
celkem	1 960 640

4.6 Dotace SZIF

Společnost bude v případě realizace projektu žádat o dotaci na nákup zvoleného výrobního zařízení. Zde se jedná o **žádost o dotaci z Programu rozvoje venkova 2007 – 2013, záměr – I. 1. 3. Přidávání hodnoty zemědělským a potravinářským produktům**, kterou společností poskytuje **SZIF – Státní zemědělský intervenční fond**. Společnost bude žádat o dotaci, která bude činit až 50% z celkové ceny zařízení. Společnost již o tuto dotaci žádala v předcházejících letech na modernizaci strojového parku a vždy jí byla dotace přiznána. To bude pro firmu znamenat značné úspory, které mohou být využity dále pro zdokonalování vlastní výroby.



Obrázek 8: Ukázka přiznané dotace SZIF

4.7 Předpokládaný časový harmonogram investic

Tabulka 18: Časový harmonogram projektu

Fáze projektu	Časový harmonogram									
	04/2012	05/2012	06/2012	07/2012	08/2012	09/2012	10/2012	11/2012	12/2012	01/2013
Příprava projektové dokumentace										
Podání Žadosti o dotaci										
Výběr dodavatelů										
Realizace výběrového řízení										
Výroba stroje										
Realizace projektu										
Podání žádosti o proplacení										

Časový harmonogram je ovlivněn dodací lhůtou, která bude upřesněna po podpisu smlouvy na dodávku stroje. Podpisu smlouvy bude předcházet výběrové řízení, které musí proběhnout dle pravidel **SZIF**, kterými se stanovují podmínky pro poskytnutí dotace na projekty programu Rozvoje venkova ČR na období 2007 – 2013.

4.8 Návratnost investice

Pro výpočet návratnosti investice bude použita pořizovací cena stroje a dále předpokládané úspory nákladů. Budou provedeny dva výpočty a to jak v případě získání dotace, tak pro případ nezískání dotace 50% ze SZIF. Cena vybraného stroje činí 210 000 EUR. Při současném kurzu 25 Kč bude celková pořizovací cena stroje 5 250 000 Kč. V případě získání dotace bude konečná cena stroje 2 625 000 Kč.

$$T_n = \frac{J}{L}$$

Kde

J je jednorázový náklad

L jsou roční ušetřené náklady

Výpočet návratnosti investice v případě nezískání dotace

$$T_{n1} = \frac{J}{L} = \frac{5250000}{1960640} = 2,67 = 975 \text{ [dnů]}$$

Výpočet návratnosti investice v případě získání dotace 50%

$$T_{n2} = \frac{J}{L} = \frac{5250000 - 2625000}{1960640} = 1,33 = 120 \text{ [dnů]}$$

4.9 Dispoziční návrh umístění stroje

Pro umístění stroje v areálu firmy byl zvolen objekt bývalých garáží. Tento objekt je vhodný z několika důvodů.

1. Jediný rozměrově vhodný objekt v areálu
2. Vhodné hygienické podmínky
3. Vyhovující odhlučnění stroje
4. Vhodné elektrické napájení
5. Potřebné přívody vody vzduchu

Umístění stroje je zakresleno v příloze F.

4.9.1 Materiálové toky

V příloze F jsou zakresleny materiálové toky syrového a pasterovaného mléka, dále toky hotových výrobků a pomocného materiálu.

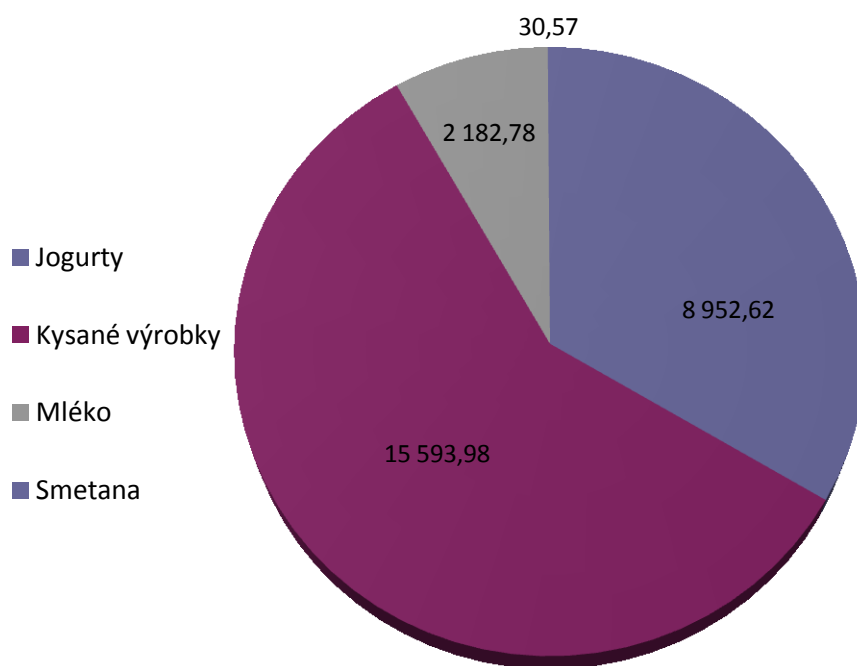
Je zde zakreslen také navrhovaný tok vyfouklých PET lahví z navrhovaného umístění stroje do požadovaného výrobního prostoru. Tato cesta se jeví jako jediná možná a nijak neporušuje předepsané vyhlášky EU ani vyhlášky ČR.

Tabulka 19: Materiálové toky

<u>Cesty, toky</u>	
	Syrové mléko
	Pasterované mléko
	Hotové, zabalené výrobky
	Pomocný materiál, obalový materiál (zabalený)
	Navrhovaný tok PET lahví

Tabulka 20: Množství výrobků podle skupin

Výrobky	Množství (tuny)	
	2010	2011
Jogurty	7 183,35	8 952,62
Kysané výrobky	14 544,78	15 593,98
Mléko	1 801,38	2 182,78
Smetana	29,19	30,57
Vlastní výrobky celkem	23 558,70	26 759,95



Graf 3: Množství výrobků 2011 – grafické vyjádření

5 Zhodnocení přínosu práce

Na základě výše uvedených údajů se jeví nákup nové technologie na vlastní vyfukování PET lahví jako zcela logický krok. Po předložení údajů zodpovědným pracovníkům firmy a po celkovém zhodnocení tří předložených nabídek jsme se rozhodli pro nabídku č. 2, což je **Automatická vyfukovačka PET lahví LITO 3 S od výrobce TEREKAS**. Tento stroj vychází jako nejlepší možnost i po prozkoumání obou použitých metod vícekritériálního rozhodování. Dodavatelé stroje dále garantují dvouletou bezplatnou servisní lhůtu ode dne uvedení do provozu s garantovaným servisním zásahem do 24 hodin včetně šesti servisních návštěv v průběhu záručního provozu. Vyfukovačka bude umístěna v prostorech bývalých garáží v areálu společnosti.

Předpokládané výhody navrhovaného projektu:

- Úspora nákladů na dopravu
- Snížení nákladů vlastním vyfukováním
- Zvýšení hygienických a jakostních parametrů čistoty obalu
- Zvýšení jakostních parametrů plněného produktu
- Snížení potřeby ruční práce při manipulaci s PET lahvemi
- Vyšší flexibilita dodávek dle potřeby odběratel

Nový stroj na vlastní vyfukování PET lahví umožní firmě do budoucna značné snížení nákladů a to především z výše uvedených důvodů. To bude znamenat pro firmu především očekávané zvýšení zisku.

Firmě bude také umožněno do budoucna změnit objemy vyfukovaných PET lahví a to díky možnosti nákupu potřebných vyfukovacích nástavců – tvarovacích forem.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo zavést novou technologii na vlastní vyfukování PET lahví ve společnosti Mlékárna Valašské Meziříčí, spol. s r.o. Práce se zabývá především výběrem a zhodnocením nového stroje, který je potřeba nakoupit především z důvodu vysokých ztrát stávajícího způsobu vyfukování u externí společnosti a následného dovozu PET lahví do firmy. Tento způsob značně zvyšuje firmě náklady na výrobu.

V první části práce byly uvedeny pojmy, které jsou následně potřebné pro pochopení řešení práce.

Ve druhé části je uvedeno stručné seznámení s firmou spolu se současnou technologií stáčení do PET lahví. Dále přehled provedených investic a SWOT analýza společnosti.

Třetí část se zabývá identifikací problémů a jejich následným vyhodnocením, specifikací požadavků na výrobní proces a stručný návrh řešení.

Čtvrtá část práce obsahuje jednotlivé nabídky dodavatelů, jejich porovnání a následné vyhodnocení spolu s doporučením nejvhodnějšího stroje. Dále návratnost investice a navrhovaný harmonogram projektu.

Pátá část se zabývá celkovým zhodnocením přínosu nové technologie a celé práce pro společnost, jeho výhody a předpokládané úspory projektu.

Firmě, pro kterou byla práce vyhotovena, doporučuji navrhovanou investici do nové technologie na vyfukování PET lahví provést. Firma se tímto krokem stane konkurenceschopnější na již tak přesyceném trhu s mléčnými výrobky.

Seznam použité literatury

- [1] ŠAJDLEROVÁ, I. *Organizace a řízení : cvičení I.* Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 2003. 68 s. ISBN 80-248-0227-9.
- [2] *Mlékárna Valašské Meziříčí, spol. s r. o.* [online]. 2009 [cit. 2012-04-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.mlekarna-valmez.cz/>>.
- [3] SMETANA, J. *Projektování technologických pracovišť.* Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 1990. 1. vyd., 195 s. ISBN 80-7078-033-9.
- [4] SZIF [online]. 2010 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.szif.cz/irj/portal/anonymous>>.
- [5] NOVÁK, J. *Organizace a řízení.* Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 2006. 1. vyd., 105 s. ISBN 80-248-1223-1.
- [6] TARA-V-UH. *Nauka o podniku* [online]. 2007 [cit. 2010-04-29]. Investiční činnost. Dostupné z WWW: <http://nop.topsid.com/index.php?war=investicni_cinnost>.
- [7] LÍBAL, Vladimír. *Organizace a řízení výroby.* Praha: SNTL, 1989. ISBN 80-03-00050-5.

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázky

Obrázek 1 – Logo společnosti	15
Obrázek 2 – Ukázka výrobků	17
Obrázek 3 – Stáčecí linka PETBLOK 24/18/6 VOLUMETRIC	20
Obrázek 4 – Trasa svozu PET lahví	25
Obrázek 5 – VFA 1200	29
Obrázek 6 – LITO 3 S	30
Obrázek 7 – EA 2	31
Obrázek 8 – Ukázka přiznané dotace SZIF	45

Tabulky

Tabulka 1 – Přehled provedených investic	16
Tabulka 2 – SWOT analýza společnosti Mlékárna Valašské Meziříčí spol. s r. o.	18
Tabulka 3 – Roční objem výroby stroje PETBLOK	21
Tabulka 4 – Technické parametry nabídky č. 1	29
Tabulka 5 – Technické parametry nabídky č. 2	30
Tabulka 6 – Technické parametry nabídky č. 3	31
Tabulka 7 – Kritéria zvolená jednotlivými experty	32
Tabulka 8 – Hodnocení kritérií jednotlivými experty	34
Tabulka 9 – Bodové hodnocení jednotlivých kritérií	35
Tabulka 10 – Koeficienty významnosti	36
Tabulka 11 – Normovaný koeficient významnosti	37
Tabulka 12 – Hodnoty jednotlivých kritérií	39
Tabulka 13 – Stanovení dílčích pořadí jednotlivých variant	40
Tabulka 14 – Vyhodnocení jednotlivých variant	41
Tabulka 15 – Vyhodnocení jednotlivých nabídek	43

Tabulka 16 – Předpokládané úspory vlastního vyfukování	44
Tabulka 17 – Celkové úspory projektu.....	44
Tabulka 18 – Časový harmonogram projektu	46
Tabulka 19 – Materiálové toky.....	48
Tabulka 20 – Množství výrobků podle skupin	48

Grafy

Graf 1 – Roční objem výroby stroje PETBLOK – grafické vyjádření	21
Graf 2 – Normovaný koeficient významnosti – grafické vyjádření	38
Graf 3 – Množství výrobků – grafické vyjádření	49

Seznam příloh

Příloha A: Vyfukovačka LITO 3 S, výrobce TEREKAS

Příloha B: Vyfukovačka EA2, výrobce SIAPI

Příloha C: Vyfukovačka VFA 1200, výrobce AMT

Příloha D: Rozměry lahve o objemu 1 l

Příloha E: Rozměry lahve o objemu 0,4 l

Příloha F: Návrh umístění stroje + materiálové toky

Příloha G: Seznam pracovišť

Příloha H: Vyfukovací preformy

Příloha A: Vyfukovačka LITO 3 S, výrobce TEREKAS



Příloha B: Vyfukovačka EA2, výrobce SIAP



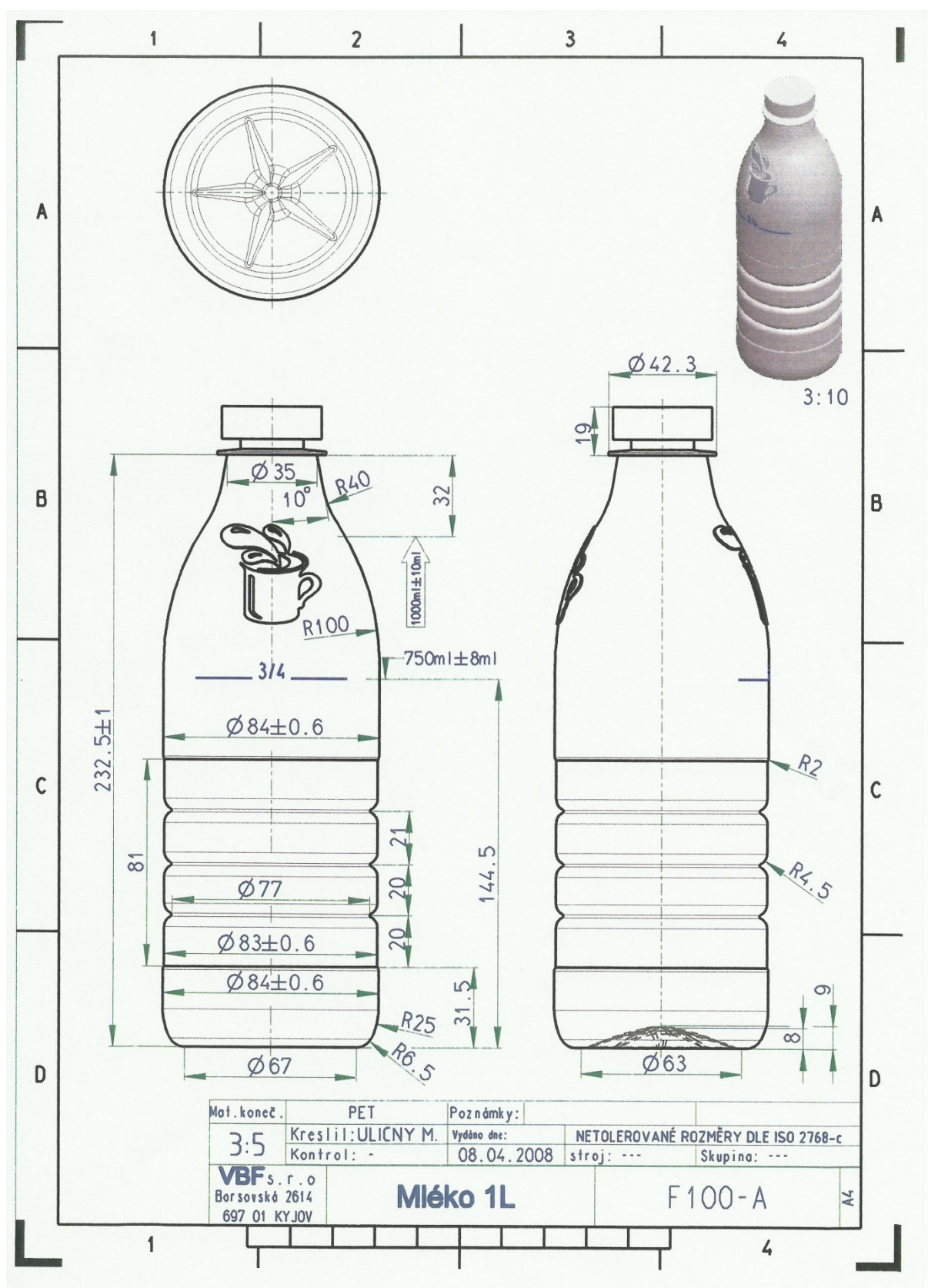


AUTOMATIZÁCIA MONTÁŽNYCH TECHNOLOGIÍ

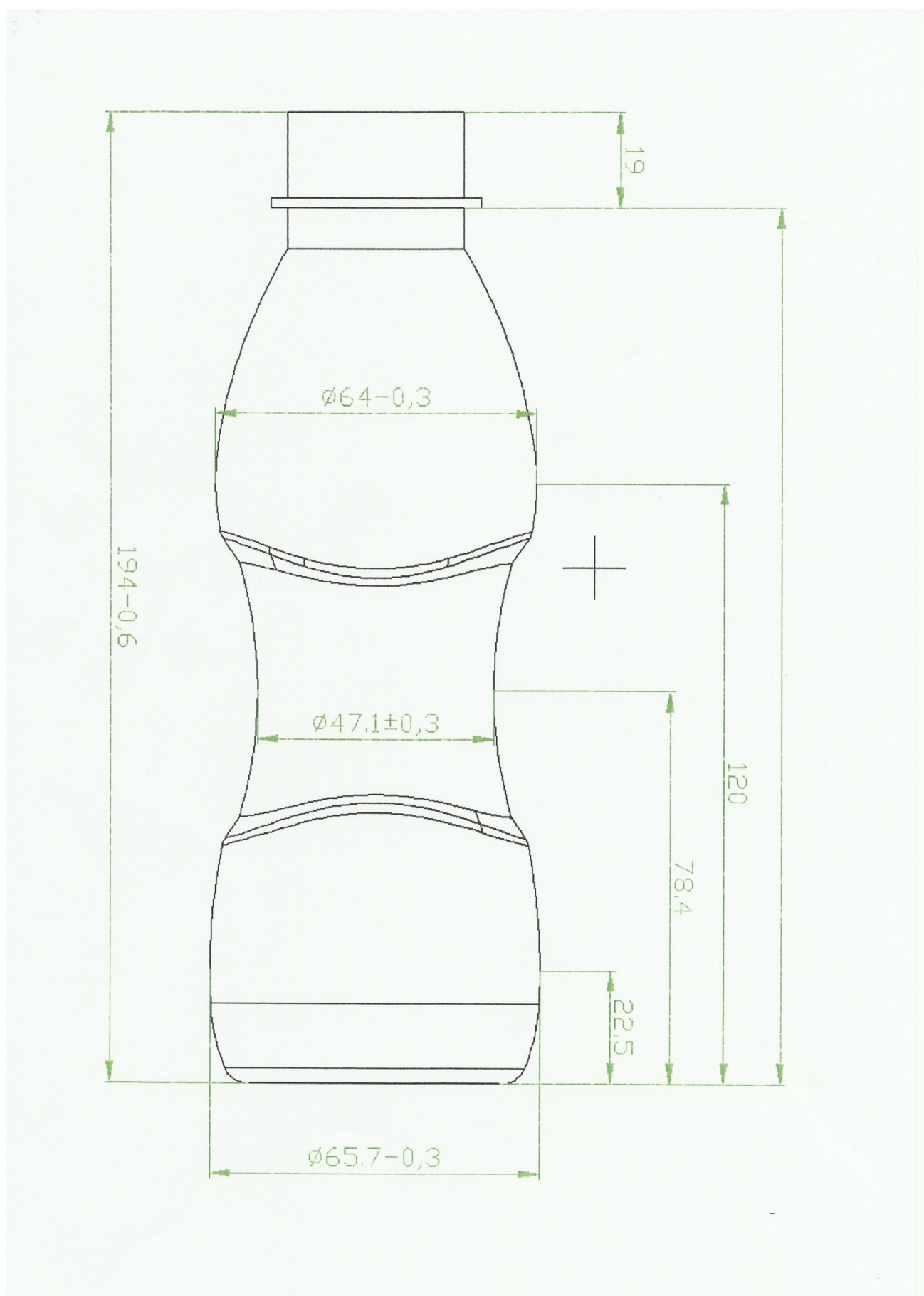


VFA

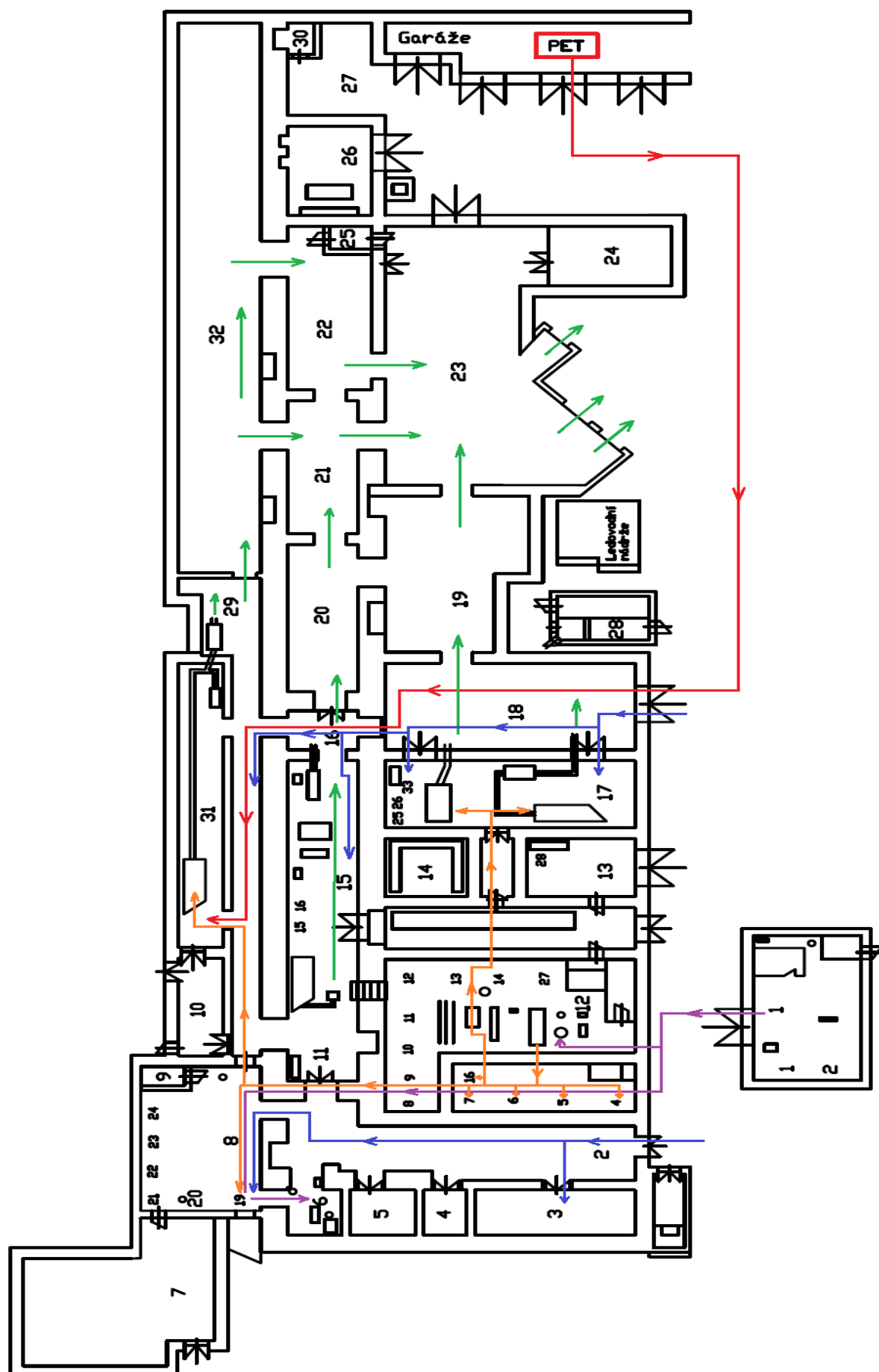
Příloha D: Rozměry lahve o objemu 1 l



Příloha E: Rozměry lahve o objemu 0,4 l



Příloha F: Návrh umístění stroje + materiálové toky



Příloha G: Seznam pracovišť

Číslo místnosti	Název místnosti
1.	Příjem mléka
2.	Manipulační chodba
3.	Příruční sklad 1
4.	Příruční sklad 2
5.	Příruční sklad 3
6.	Pasterační stanice
7.	Příruční sklad obalů
8.	Jogurtárna – zrací tanky
9.	Elektorozvodna – jogurtárna
10.	Skládačka - „Franta“
11.	Balení Gasti 81
12.	Pasterační stanice mléko
13.	Louhovna
14.	Elektorozvodna
15.	Balení Gasti 21, Elomax
16.	Manipulační prostor Elomax
17.	Balení AMT (Hamba), Galdi
18.	Manipulační prostor Galdi
19.	Chladírna
20.	Chladírna
21.	Chladírna
22.	Chladírna
23.	Chladírna – expedice
24.	Chladírna – Boni
25.	Kancelář expedice
26.	Kotelna
27.	Sklad přepravek
28.	Obsluha chlazení
29.	Chodba
30.	Vzduchový kompresor
31.	PET stáčírna
32.	Nová chladírna

Příloha H: Vyfukovací preformy

